DESPUES DEL METEORITO, TELESCOPIOS

¿PARA CUANDO LOS E.T.?

Hace unos días, el descubrimiento de bacterias en un meteorito que vino de Marte se convirtió, al menos formalmente, en el primer indicio palpable de que existe vida fuera de la Tierra. Claro que se trata de vida no comunicativa. Para los astrónomos, el desafío ahora es cómo detectar si ese tipo de vida incipiente hace de otros planetas futuras tierras. Por ahora, no se cuenta con mejores herramientas que los telescopios. Pero hete aquí que el más grande de ellos, el Hubble, sólo alcanza a fotografiar montañas, no bacterias. Hipótesis de trabajo al día para descubrir a los E.T. Del tamaño que sean.

FUTURO

Aquí no se vive, se aguanta

por Marcos Meerof

opinión

AQUI NO SE VIVE, SE AGUANTA

*Por Marcos Meerof**

En **Futuro** del 27 de junio pasado, el colega Eduardo Carpani publica un sesudo trabajo, titulado "Síndrome de sobreadaptación", y en el texto, probablemente el redactor del diario destaca dos párrafos que en buena medida concretan el contenido de la nota: "Ese hombre paga un costo por vivir, que se denomina síndrome de sobreadaptación, el cual de no mediar una tregua espontánea o terapéutica derivará en una enfermedad real y concreta"; "La medicina se dedica casi exclusivamente a los enfermos, y los otros, los que todavía no están enfermos, pero tampoco disfrutan de una salud plena, transitan por una zona gris indefinida y peligrosa".

Es más que lógico el planteo del Dr. Carpani, cuyo trabajo pone sobre el tapete el problema crítico y polémico de la necesidad de ampliar el contenido de la labor profesional, colocando en primer término la prevención de la enfermedad, lo que en su sentido lato implica el cuidado de la salud. Creo poder poner mayor claridad y definición en el abordaje del tema.

Habla, como síntesis de la actual vida del ser humano, del "síndrome de sobreadaptación" que, en buena medida, recuerda a Seyle, tan mal interpretado por la mayoría de quienes se ocupan del tema y del vocablo "stress" y su complemento, el "síndrome de adaptación". Desde el momento en que salió a la palestra para denominar de alguna manera cómo se vive, las interpretaciones fueron tantas y tan disímiles (el propio autor luego diferenció "stress" de "distress", "stress normal" de "stress patológico"), que un médico norteamericano propuso con criterio pragmático olvidar la palabrita. Salud no es simplemente negación de enfermedad, sino "algo positivo; es una actitud gozosa hacia la vida y una aceptación alegre de las responsabilidades que la vida exige del individuo" (Sigerist). De manera que no es dable tener la salud total y permanente, pero la actividad en pos de cuidar la salud aún limitada y atender al enfermo, significa devolverle al enfermo esa actitud gozosa, alegre, de que habla el sabio historiador H. Sigerist. Eso lo intenta lograr una medicina social, integral e individual, lo que desde V. Weiszäcker se conoce como medicina antropológica. En varias partes de su trabajo, el Dr. Carpani alude a los factores que determinan su "síndrome de sobreadaptación": "Pero toda esta descripción carecería de valor si no tomamos en cuenta el contexto en que se desarrolla (se refiere al ser humano), si no hablamos del entorno... la búsqueda del éxito y el crecimiento a través del dinero o del consumismo de cosas materiales cada vez menos necesarias... el temor a la desocupación y la sensación de desamparo...". Igualmente es correcta, correctísima, su deducción: "El hombre se defiende si lo que vive es agresivo. Se aísla y para poder subsistir se ve obligado a sobreadaptarse pagando el costo con su propia salud".

Ahora bien. ¿Qué es lo que a mi juicio falta y es menester decir con toda claridad?

1) Las causas reales de esta "sobreadaptación", que conduce, siguiendo la nomenclatura seyliana, al *agotamiento*, fruto, consecuencia de factores sociales, bien conocidos y valorados: el abandono del cuidado de la salud de parte de las estructuras políticas que dirigen a la sociedad, lo que es más que evidente en este *ahora y aquí* que agobia a los pobladores de la República Argentina.

2) Antes que la prevención secundaria, dedicada principalmente a la prevención de determinadas enfermedades, se debe desarrollar la prevención *primaria*, o sea la que previene contra *todas* las enfermedades, o sea el *cuidado de la salud*.

Aquí es donde rengueamos en nuestro país y de los dos pies. No es reciente la instalación de ese más que lamentable abandono. El Dr. A. Palacios decía enfáticamente que "la verdadera riqueza de la Nación no está en la carne de los novillos sino en la sangre de los hombres y en el ejercicio normal de sus funciones. Rico es un país donde hay hombres sanos y fuertes. Miserable es un pueblo donde el hombre está enfermo, es triste y resignado y trabaja la tierra sin amor".

También hubo funcionarios que lo señalaron e incluso concretando la manera correcta de solución. Ramón Carrillo decía hace exactamente medio siglo: "Los problemas de la medicina no podrán ser resueltos si la política sanitaria no está respaldada por una política social. Del mismo modo no puede existir una política social sin una economía organizada en beneficio de la mayoría". El cuadro actual es demostrativo de la agravación en materia de cuidado de la salud: aumento de la mortalidad de los recién nacidos y de la mortalidad infantil en general, desarrollo mental y físico insuficiente de los sobrevivientes, reaparición de epidemias, como es el caso del cólera, y de enfermedades en extinción, caso de la tuberculosis, etcétera, todo ello marchando paralelamente con el hambreamiento de la población, carencia de agua potable y viviendas que satisfagan las mínimas exigencias de higiene y privacidad, alimentación deficitaria, educación igualmente deficitaria, todo ello configurando otra vez aquel cuadro dantesco descrito por Palacios. A su vez, la falta de salud tiene su hermana gemela, la pobreza. La relación es constante: a mayor pobreza menos salud. En nuestro país la pobreza se ha instalado y sigue en aumento. Sus índices son elocuentes y se miden por la desocupación. Estamos batiendo los propios records que se miden por el porcentaje de los N.B.I., sigla que significa población con Necesidades Básicas Insatisfechas, que oscila alrededor del 25 por ciento del total de los habitantes, duplicándose en numerosas poblaciones del interior del país. Si hemos de darle la razón a Virchow, que nos consideraba los primeros estadistas del mundo, nos corresponde a nosotros los médicos afrontar esa ominosa realidad y tomar partido, como lo enseñaba Montaigne. La pobreza y la falta de salud son problemas a resolver. La vida humana tiene valor. *El hombre es fin y no medio*. Su valor justifica el costo. Buen fin se logra con buenos medios. Y este costo lo debe afrontar sin ninguna clase de atenuantes ni limitaciones el Estado. El cuidado de la salud es una función social; por eso la medicina es una función social y no un negocio que convierte a la salud en un producto que se vende al mejor postor.

Las fuerzas de poder tienen otro enfoque. Manejan al país como un negocio que, por consiguiente, debe ser productivo para quienes lo hacen, de donde, en consecuencia, resulta víctima propiciatoria la población, que en vez de recibir y obtener lo que necesita y le corresponde, recibe microscópicas migajas, de nula efectividad, y ante sus protestas le contestan que hay que esperar que el negocio mejore para mejorar la calidad y cantidad de sus "generosos" desprendimientos.

Los servicios se reemplazan por regalos carentes de utilidad. Una callejuela que se abre, una plaza que se limpia, un dispensario que se inaugura, aunque no entre en función por falta de personal o de instrumental, son motivo de actos estruendosos que se difunden por días y días, cuando lo que se necesita es elaborar un plan concreto de salud pública y aplicarlo y cumplirlo con menos anuncios y sí con plena efectividad. La Organización Mundial de la Salud y su sección Panamericana dicen en el número 114 de su boletín (1993):

"La atención médica se convertirá en la fuente principal de futuros adelantos en la medida que se elimine la pobreza y se obtengan los beneficios sanitarios que aporta el desarrollo. Cada ser humano representa un capital que no es sino la suma de sus habilidades y conocimientos. Es obvio que la enfermedad y la discapacidad (y aún más la muerte) reducen ambas cosas, por lo menos transitoriamente. Por lo tanto, cualquier gasto o uso de recursos para defender o restaurar la salud se puede considerar una inversión cuya productividad dependerá del grado en que se defienden o amplían las capacidades de la persona, independientemente de cómo se usen.

"Cuando el costo de mantener o reparar un bien de capital físico supera el precio de obtener uno nuevo, el antiguo se abandona. En el caso del ser humano, ese 'abandono' equivale a la muerte. El dueño mismo, y no sólo su capital, deja de existir."

Estamos asistiendo al desarrollo deficiente en grado superlativo de los niños y jóvenes cuya actividad futura será la condición esencial para el desarrollo de la sociedad. Pero son seres humanos, carenciados, expuestos a la ignorancia, la mendicidad, la drogadicción y la criminalidad.

Actuemos antes de que sea tarde.

Lo expuesto es lo que me ha movido para pedir a **Futuro** el espacio para comentar el excelente pero insuficiente trabajo del Dr. Carpani.

(*) Médico, maestro de médicos, presidente de honor de la Sociedad de Etica en Medicina de la Asociación Médica Argentina.

¿CUANDO SE DETE

EL TURNO DE

Por Carolina Estebarena/ C y T*

La posibilidad de que no estemos solos en el Universo siempre ha fascinado a la gente. A comienzos del siglo XVII Galileo espió, por primera vez, el cielo nocturno. En las últimas décadas de este siglo, se montaron cámaras a bordo de naves espaciales no tripuladas y las imágenes recogidas mostraron a Marte como un lugar con posibilidades de vida. Si bien las muestras de suelo marciano obtenidas en la década del '70 probaron lo contrario, un grupo de investigadores informó recientemente sobre la identificación de compuestos orgánicos, probables fósiles de pequeñas bacterias, en un meteorito proveniente del planeta rojo. Aunque ellos sostienen que el hallazgo podría ser la evidencia de antiguos microorganismos marcianos, hay opiniones encontradas (ver recuadro). En el resto de los planetas del sistema solar las condiciones parecen incompatibles con las formas de vida hasta hoy conocidas.

La búsqueda de vida extraterrestre dirige entonces su atención a planetas de nuestro sistema solar. Luego de muchos años de observación, los astrónomos consiguieron evidencia suficiente como para afirmar que existen planetas orbitando estrellas similares a nuestro sol y que en estos podrían haberse desarrollado organismos vivos. Hallar vida extraterrestre parece una tarea ardua pero, según un artículo publicado en la revista *Scientific American*, antes de finalizar la próxima década se contará con el equipo necesario para localizar planetas habitados por formas de vidas similares a las primitivas de la Tierra.



El telescopio más grande y potente ubicado en el espacio, el Hubble, sólo llega a distinguir que existen montañas en Marte. Fotografías lo suficientemente nítidas como para mostrar los rasgos geológicos de los planetas requerirían de telescopios espaciales enormes. Como bien dice Carl Sagan, "las imágenes de la Tierra no revelan la existencia de vida a menos que sean de altísima resolución". Se podría obtener información más precisa si se enviasen naves no tripuladas a los sistemas solares de interés, pero dada la distancia entre la Tierra y cualquier otro planeta tomaría miles de años viajar a los distintos sistemas solares y enviar de regreso imágenes útiles.

Por otro lado, tomar fotografías no es la mejor manera de comenzar a estudiar planetas distantes. Los astrónomos, en cambio, prefieren una técnica conocida como *espectroscopía* que permite obtener más información.

Mediante la espectroscopía, la luz originada a partir de un objeto puede ser *analizada*: es decir, se estudian las marcas obtenidas en una especie de foto conocida como espectro –de allí el nombre de la técnica– que capta todo tipo de radiación (el ultravioleta, la luz visible, las ondas de radio, los rayos X, el infrarrojo) y dado que estas son únicas, se pueden determinar claramente características como la temperatura, la presión atmosférica y la composición química del cuerpo celeste.

Los signos vitales más fáciles de detectar con esta técnica serían las señales de radio diseñadas por potenciales extraterrestres para la comunicación interestelar, las cuales guiarían la búsqueda de vida inteligente en otras regiones del Universo. El programa que lleva a cabo tal tarea se denomina SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) y se realiza sólo en Estados Unidos y en la Argentina. El rastreo de señalesen distintos sistemas solares dio como resultado, hasta hoy, la ausencia de comunicación radial interestelares.

De todas maneras, los planetas pueden ser hogar de formas de vida no comunicativas (ver recuadro), por ende es necesario poder contar con la tecnología suficiente como para hallar evidencia aun de las formas de vida más simples.

Los planetas similares a la Tierra en tamaño y distancia a su sol representan los hogares más plausibles para la vida fuera de nuestro sistema solar, porque allí es donde podría encontrarse agua líquida, medio donde pueden tener lugar las reacciones bioquímicas vitales.

A pesar de que se tiene una descripción bastante específica del tipo de planeta que podría albergar vida, encontrar *cualquier* objeto orbitando estrellas distantes ha resultado complicado y, además, aun localizado un planeta, su observación indirecta proporciona datos acerca de la posición y su masa pero decir si hay vida allí resulta imposible.

Claramente, se necesita una técnica diferente para revelar características tan especí-

PLANETAS HAY, PERO...

Hasta hace muy poco tiempo, los astrónomos no tenían evidencias de ningún planeta que orbitase alguna estrella como nuestro sol. Recién en octubre de 1995, Michel Mayor y Didier Queloz, del Observatorio de Génova, anunciaron la detección de un planeta de gran masa, paseándose en círculos alrededor de la estrella 51 Pegasi. Tan sólo tres meses después, Geoffrey Marcy y Paul Butler, de la Universidad Estatal de San Francisco, comunicaron el descubrimiento de dos nuevos objetos alrededor de otras dos estrellas similares. Uno de ellos, bautizado como *47 Uma B*, tiene más del doble de la masa de Júpiter (el planeta más grande de nuestro sistema solar) y sigue una trayectoria circular alrededor de la estrella 47 Ursae Majoris. El otro, por lo menos tres veces más masivo que el anterior y conocido como *70 Vir B*, danza, en cambio, describiendo una clara elipse alrededor de la estrella 70 Virginis. Según muchos científicos, 70 Vir B debería ser clasificada como una estrella, debido a la forma en que se mueve y a su gran cantidad de masa.

Nadie ha visto realmente estos mundos extraños: los tres fueron identificados en forma indirecta, midiendo la forma en que influenciaban el movimiento de sus respectivas estrellas. El desafío, ahora, es encontrar una técnica que provea datos directos y certeros sobre las características de éstos y otros, aún ocultos, objetos celestes.

opinión

AQUI NO SE VIVE. SE AGUANTA

*Por Marcos Meerof**

En **Futuro** del 27 de junio pasado, el colega Eduardo Carpani publica un sesudo trabajo, titulado "Síndrome de sobreadaptación", y en el texto, probablemente el redactor del diario destaca dos párrafos que en buena medida concretan el contenido de la nota: "Ese hombre paga un costo por vivir, que se denomina síndrome de sobreadaptación, el cual de no mediar una tregua espontánea o terapéutica derivará en una enfermedad real y concreta"; "La medicina se dedica casi exclusivamente a los enfermos, y los otros, los que todavía no están enfermos, pero tampoco disfrutan de una salud plena, transitan por una zona gris indefinida y peligrosa".

Es más que lógico el planteo del Dr. Carpani, cuyo trabajo pone sobre el tapete el problema crítico y polémico de la necesidad de ampliar el contenido de la labor profesional, colocando en primer término la prevención de la enfermedad, lo que en su sentido lato implica el cuidado de la salud. Creo poder poner mayor claridad y definición en el abordaje del tema.

Habla, como síntesis de la actual vida del ser humano, del "síndrome de sobreadaptación" que, en buena medida, recuerda a Seyle, tan mal interpretado por la mayoría de quienes se ocupan del tema y del vocablo "stress" y su complemento, el "síndrome de adaptación". Desde el momento en que salió a la palestra para denominar de alguna manera cómo se vive, las interpretaciones fueron tantas y tan disímiles (el propio autor luego diferenció "stress" de "distress", "stress normal" de "stress patológico"), que un médico norteamericano propuso con criterio pragmático olvidar la palabrita. Salud no es simplemente negación de enfermedad, sino "algo positivo; es una actitud gozosa hacia la vida y una aceptación alegre de las responsabilidades que la vida exige del individuo" (Sigerist). De manera que no es dable tener la salud total y permanente, pero la actividad en pos de cuidar la salud aún limitada y atender al enfermo, significa devolverle al enfermo esa actitud gozosa, alegre, de que habla el sabio historiador H. Sigerist. Eso lo intenta lograr una medicina social, integral e individual, lo que desde V. Weiszäcker se conoce como medicina antropológica. En varias partes de su trabajo, el Dr. Carpani alude a los factores que determinan su "síndrome de sobreadaptación": "Pero toda esta descripción carecería de valor si no tomamos en cuenta el contexto en que se desarrolla (se refiere al ser humano), si no hablamos del entorno... la búsqueda del éxito y el crecimiento a través del dinero o del consumismo de cosas materiales cada vez menos necesarias... el temor a la desocupación y la sensación de desamparo...". Igualmente es correcta, correctísima, su deducción: "El hombre se defiende si lo que vive es agresivo. Se aísla y para poder subsistir se ve obligado a sobreadaptarse pagando el costo con su propia salud".

Ahora bien. ¿Qué es lo que a mi juicio falta y es menester decir con toda claridad?

1) Las causas reales de esta "sobreadaptación", que conduce, siguiendo la nomenclatura seyliana, al *agotamiento*, fruto, consecuencia de factores sociales, bien conocidos y valorados: el abandono del cuidado de la salud de parte de las estructuras políticas que dirigen a la sociedad, lo que es más que evidente en este *ahora y aquí* que agobia a los pobladores de la República Argentina.

2) Antes que la prevención secundaria, dedicada principalmente a la prevención de determinadas enfermedades, se debe desarrollar la prevención *primaria*, o sea la que previene contra *todas* las enfermedades, o sea el *cuidado de la salud*.

Aquí es donde rengueamos en nuestro país y de los dos pies. No es reciente la instalación de ese más que lamentable abandono. El Dr. A. Palacios decía enfáticamente que "la verdadera riqueza de la Nación no está en la carne de los novillos sino en la sangre de los hombres y en el ejercicio normal de sus funciones. Rico es un país donde hay hombres sanos y fuertes. Miserable es un pueblo donde el hombre está enfermo, es triste y resignado y trabaja la tierra sin amor".

También hubo funcionarios que lo señalaron e incluso concretando la manera correcta de solución. Ramón Carrillo decía hace exactamente medio siglo: "Los problemas de la medicina no podrán ser resueltos si la política sanitaria no está respaldada por una política social. Del mismo modo no puede existir una política social sin una economía organizada en beneficio de la mayoría". El cuadro actual es demostrativo de la agravación en materia de cuidado de la salud: aumento de la mortalidad de los recién nacidos y de la mortalidad infantil en general, desarrollo mental y físico insuficiente de los sobrevivientes, reaparición de epidemias, como es el caso del cólera, y de enfermedades en extinción, caso de la tuberculosis, etcétera, todo ello marchando paralelamente con el hambreamiento de la población, carencia de agua potable y viviendas que satisfagan las mínimas exigencias de higiene y privacidad, alimentación deficitaria, educación igualmente deficitaria, todo ello configurando otra vez aquel cuadro dantesco descrito por Palacios. A su vez, la falta de salud tiene su hermana gemela, la pobreza. La relación es constante: a mayor pobreza menos salud. En nuestro país la pobreza se ha instalado y sigue en aumento. Sus índices son elocuentes y se miden por la desocupación. Estamos batiendo los propios records que se miden por el porcentaje de los N.B.I., sigla que significa población con Necesidades Básicas Insatisfechas, que oscila alrededor del 25 por ciento del total de los habitantes, duplicándose en numerosas poblaciones del interior del país. Si hemos de darle la razón a Virchow, que nos consideraba los primeros estadistas del mundo, nos corresponde a nosotros los médicos afrontar esa ominosa realidad y tomar partido, como lo enseñaba Montaigne. La pobreza y la falta de salud son problemas a resolver. La vida humana tiene valor. *El hombre es fin y no medio*. Su valor justifica el costo. Buen fin se logra con buenos medios. Y este costo lo debe afrontar sin ninguna clase de atenuantes ni limitaciones el Estado. El cuidado de la salud es una función social; por eso la medicina es una función social y no un negocio que convierte a la salud en un producto que se vende al mejor postor.

Las fuerzas de poder tienen otro enfoque. Manejan al país como un negocio que, por consiguiente, debe ser productivo para quienes lo hacen, de donde, en consecuencia, resulta víctima propiciatoria la población, que en vez de recibir y obtener lo que necesita y le corresponde, recibe microscópicas migajas, de nula efectividad, y ante sus protestas le contestan que hay que esperar que el negocio mejore para mejorar la calidad y cantidad de sus "generosos" desprendimientos.

Los servicios se reemplazan por regalos carentes de utilidad. Una callejuela que se abre, una plaza que se limpia, un dispensario que se inaugura, aunque no entre en función por falta de personal o de instrumental, son motivo de actos estruendosos que se difunden por días y días, cuando lo que se necesita es elaborar un plan concreto de salud pública y aplicarlo y cumplirlo con menos anuncios y sí con plena efectividad. La Organización Mundial de la Salud y su sección Panamericana dicen en el número 114 de su boletín (1993):

"La atención médica se convertirá en la fuente principal de futuros adelantos en la medida que se elimine la pobreza y se obtengan los beneficios sanitarios que aporta el desarrollo. Cada ser humano representa un capital que no es sino la suma de sus habilidades y conocimientos. Es obvio que la enfermedad y la discapacidad (y aún más la muerte) reducen ambas cosas, por lo menos transitoriamente. Por lo tanto, cualquier gasto o uso de recursos para defender o restaurar la salud se puede considerar una inversión cuya productividad dependerá del grado en que se defienden o amplían las capacidades de la persona, independientemente de cómo se usen.

"Cuando el costo de mantener o reparar un bien de capital físico supera el precio de obtener uno nuevo, el antiguo se abandona. En el caso del ser humano, ese 'abandono' equivale a la muerte. El dueño mismo, y no sólo su capital, deja de existir."

Estamos asistiendo al desarrollo deficiente en grado superlativo de los niños y jóvenes cuya actividad futura será la condición esencial para el desarrollo de la sociedad. Pero son seres humanos, carenciados, expuestos a la ignorancia, la mendicidad, la drogadicción y la criminalidad.

Actuemos antes de que sea tarde.

Lo expuesto es lo que me ha movido para pedir a **Futuro** el espacio para comentar el excelente pero insuficiente trabajo del Dr. Carpani.

(*) Médico, maestro de médicos, presidente de honor de la Sociedad de Etica en Medicina de la Asociación Médica Argentina.

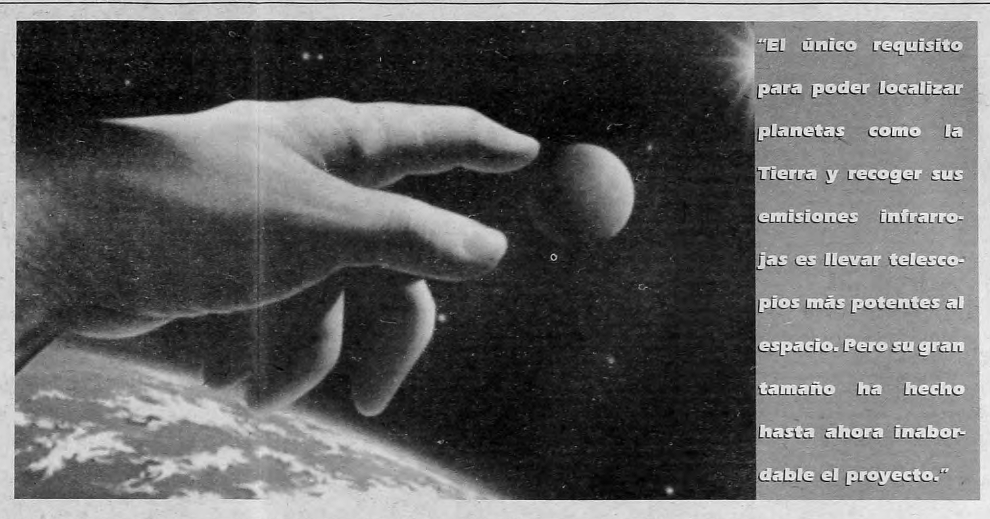
¿CUANDO SE DETECTARA VIDA EXTRATERRESTRE?

EL TURNO DE LOS TELESCOPIOS

Por Carolina Estebarena/ C y T*

La posibilidad de que no estemos solos en el Universo siempre ha fascinado a la gente. A comienzos del siglo XVII Galileo espió, por primera vez, el cielo nocturno. En las últimas décadas de este siglo, se montaron cámaras a bordo de naves espaciales no tripuladas y las imágenes recogidas mostraron a Marte como un lugar con posibilidades de vida. Si bien las muestras de suelo marciano obtenidas en la década del '70 probaron lo contrario, un grupo de investigadores informó recientemente sobre la identificación de compuestos orgánicos, probables fósiles de pequeñas bacterias, en un meteorito proveniente del planeta rojo. Aunque ellos sostienen que el hallazgo podría ser la evidencia de antiguos microorganismos marcianos, hay opiniones encontradas (ver recuadro). En el resto de los planetas del sistema solar las condiciones parecen incompatibles con las formas de vida hasta hoy conocidas.

La búsqueda de vida extraterrestre dirige entonces su atención a planetas de nuestro sistema solar. Luego de muchos años de observación, los astrónomos consiguieron evidencia suficiente como para afirmar que existen planetas orbitando estrellas similares a nuestro sol y que en estos podrían haberse desarrollado organismos vivos. Hallar vida extraterrestre parece una tarea ardua pero, según un artículo publicado en la revista *Scientific American*, antes de finalizar la próxima década se contará con el equipo necesario para localizar planetas habitados por formas de vidas similares a las primitivas de la Tierra.



El telescopio más grande y potente ubicado en el espacio, el Hubble, sólo llega a distinguir que existen montañas en Marte. Fotografías lo suficientemente nítidas como para mostrar los rasgos geológicos de los planetas requerirían de telescopios espaciales enormes. Como bien dice Carl Sagan, "las imágenes de la Tierra no revelan la existencia de vida a menos que sean de altísima resolución". Se podría obtener información más precisa si se enviasen naves no tripuladas a los sistemas solares de interés, pero dada la distancia entre la Tierra y cualquier otro planeta tomaría miles de años viajar a los distintos sistemas solares y enviar de regreso imágenes útiles.

Por otro lado, tomar fotografías no es la mejor manera de comenzar a estudiar planetas distantes. Los astrónomos, en cambio, prefieren una técnica conocida como *espectroscopía* que permite obtener más información.

Mediante la espectroscopía, la luz originada a partir de un objeto puede ser *analizada*: es decir, se estudian las marcas obtenidas en una especie de foto conocida como espectro –de allí el nombre de la técnica– que capta todo tipo de radiación (el ultravioleta, la luz visible, las ondas de radio, los rayos X, el infrarrojo) y dado que estas son únicas, se pueden determinar claramente características como la temperatura, la presión atmosférica y la composición química del cuerpo celeste.

Los signos vitales más fáciles de detectar con esta técnica serían las señales de radio diseñadas por potenciales extraterrestres para la comunicación interestelar, las cuales guiarían la búsqueda de vida inteligente en otras regiones del Universo. El programa que lleva a cabo tal tarea se denomina SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) y se realiza sólo en Estados Unidos y en la Argentina. El rastreo de señalesen distintos sistemas solares dio como resultado, hasta hoy, la ausencia de comunicación radial interestelares.

De todas maneras, los planetas pueden ser hogar de formas de vida no comunicativas (ver recuadro), por ende es necesario poder contar con la tecnología suficiente como para hallar evidencia aun de las formas de vida más simples.

Los planetas similares a la Tierra en tamaño y distancia a su sol representan los hogares más plausibles para la vida fuera de nuestro sistema solar, porque allí es donde podría encontrarse agua líquida, medio donde pueden tener lugar las reacciones bioquímicas vitales.

A pesar de que se tiene una descripción bastante específica del tipo de planeta que podría albergar vida, encontrar *cualquier* objeto orbitando estrellas distantes ha resultado complicado y, además, aun localizado un planeta, su observación indirecta proporciona datos acerca de la posición y su masa pero decir si hay vida allí resulta imposible.

Claramente, se necesita una técnica diferente para revelar características tan específicas como los compuestos químicos que se hallan en un planeta. Frente a esto, los científicos Neville Woolf y Roger Angel, de la Universidad de Arizona, propusieron el estudio de ondas infrarrojas emitidas por el planeta como un mejor método para hallar planetas y vida extraterrestre. (Este tipo de radiación es el verdadero calor que irradia el planeta). Los tres compuestos que deberían existir en planetas habitados (ozono, dióxido de carbono y agua) son fácilmente reconocibles al examinar el espectro infrarrojo. Nuestro sistema solar provee una base prometedora: un análisis de las emisiones infrarrojas de los planetas locales revela que sólo la Tierra muestra los signos indiscutibles de la presencia de estos compuestos.

El único requisito para poder localizar planetas tipo Tierra y recoger sus emisiones infrarrojas es llevar el telescopio al espacio. Pero entonces el gran tamaño de un equipo de buena resolución hace que el proyecto sea inabordable.

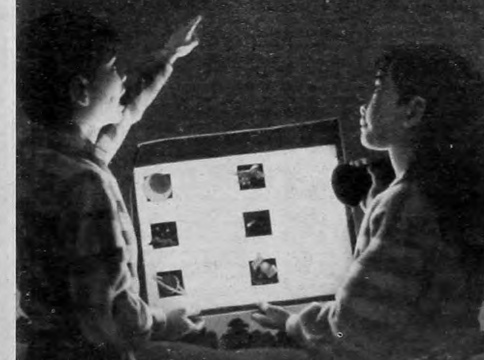
Para desarrollar un telescopio de tamaño más razonable que permita localizar planetas habitables habría que realizar algunos trucos con el instrumental. Una estrategia útil fue sugerida por Roland Bracewell, de la Universidad de Stanford, hace 23 años. El mostró cómo dos pequeños telescopios en conjunto podían adaptarse para buscar planetas de tamaño similar al de Júpiter. Cada uno de ellos por separado hubiera proporcionado imágenes desastrosas pero juntos se podían acomodar de tal forma que permitirían observar mundos distantes. Sin embargo, si se trata de adaptar este diseño para localizar planetas más pequeños que Júpiter que orbiten más cerca de su sol surgen los inconvenientes.

Luego de varios intentos para solucionarlos se abandonó el asunto hasta que, en 1995, la NASA solicitó a los investigadores "un mapa de ruta para la exploración de otros sistemas solares". Seleccionaron tres grupos para estudiar diversos métodos con el objetivo de hallar planetas y verificar la existencia o no de vida en los mismos. Angel y Woolf, junto a Bracewell y otros 20 investigadores, diseñaron un dispositivo con dos pares de espejos dispuestos en línea recta que permiten obtener señales únicas de los planetas, las cuales proporcionarían la imagen de cualquier sistema solar distante. Más aún, se podrían identificar planetas tipo Tierra y verificar allí la presencia de elementos necesarios para la aparición de vida, como ozono, dióxido de carbono y agua.

Construir tal instrumento sería un emprendimiento sustancial, quizás internacional, pero aún deben pulirse detalles. El descubrimiento de vida en otro planeta puede, discutiblemente, ser el logro que corone la exploración del espacio. Pronto estaremos en condiciones de contestar la antigua pregunta "¿está la vida en la Tierra sola en el Universo?".

** Becaria de la Fundación Banco de la Provincia de Buenos Aires.*

> **"Los planetas similares a la Tierra en tamaño y distancia a su sol son los hogares más plausibles para la vida. Allí podría haber agua, imprescindible para las reacciones bioquímicas vitales."**



ALGAS & FOSILES

Los registros fósiles indican que, en los primeros mil millones de años de formación terrestre, tan pronto como cesaron los bombardeos de asteroides, organismos primitivos como bacterias y algas se desparramaron por casi todo el planeta. Estos representaron la totalidad de la vida aquí por los siguientes dos mil millones de años; consecuentemente, si la vida existe en otros planetas, bien podría manifestarse en esta forma altamente no comunicativa.

A medida que comenzaron a dispersarse por la superficie, las modestas algas fueron agregando grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera. La producción de oxígeno es fundamental para la vida, como la terrestre, basada en el átomo de carbono: los organismos más simples toman agua, nitrógeno y dióxido de carbono como nutrientes y luego liberan oxígeno a la atmósfera, a modo de residuo. Sin el constante suministro de este gas por parte de las algas (y, más tarde, por las plantas) su concentración decaería inevitablemente. Así, la presencia de enormes cantidades de oxígeno en la atmósfera de un planeta resulta ser el primer indicador de que allí puede existir alguna forma de vida basada en el carbono.

Por supuesto, podría haber alguna fuente no biológica de oxígeno basada en otro elemento distinto del carbono. Pero, por razones importantes, se espera que la vida en otros planetas tenga una química similar a la nuestra. El carbono es particularmente apropiado como unidad constitutiva de la vida: es abundante en el universo y ningún otro elemento puede formar la gran diversidad de moléculas complejas y estables necesarias para la vida tal cual la conocemos.

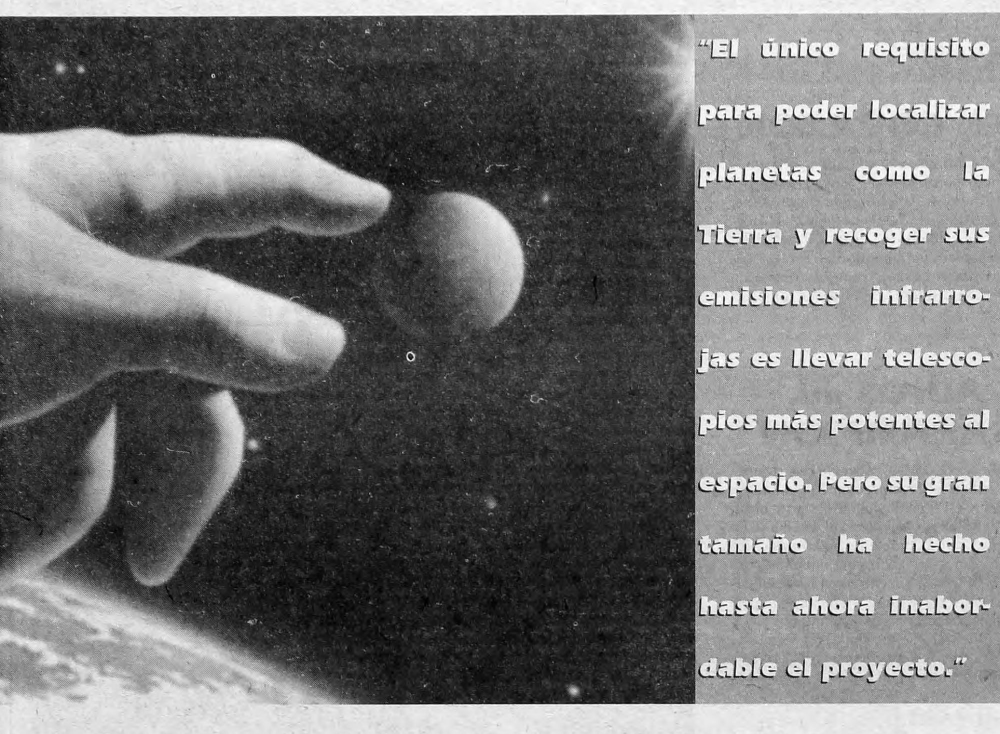
PLANETAS HAY, PERO...

Hasta hace muy poco tiempo, los astrónomos no tenían evidencias de ningún planeta que orbitase alguna estrella como nuestro sol. Recién en octubre de 1995, Michel Mayor y Didier Queloz, del Observatorio de Génova, anunciaron la detección de un planeta de gran masa, paseándose en círculos alrededor de la estrella 51 Pegasi. Tan sólo tres meses después, Geoffrey Marcy y Paul Butler, de la Universidad Estatal de San Francisco, comunicaron el descubrimiento de dos nuevos objetos alrededor de otras dos estrellas similares. Uno de ellos, bautizado como *47 Uma B*, tiene más del doble de la masa de Júpiter (el planeta más grande de nuestro sistema solar) y sigue una trayectoria circular alrededor de la estrella 47 Ursae Majoris. El otro, por lo menos tres veces más masivo que el anterior y conocido como *70 Vir B*, danza, en cambio, describiendo una clara elipse alrededor de la estrella 70 Virginis. Según muchos científicos, 70 Vir B debería ser clasificada como una estrella, debido a la forma en que se mueve y a su gran cantidad de masa.

Nadie ha visto realmente estos mundos extraños: los tres fueron identificados en forma indirecta, midiendo la forma en que influenciaban el movimiento de sus respectivas estrellas. El desafío, ahora, es encontrar una técnica que provea datos directos y certeros sobre las características de éstos y otros, aún ocultos, objetos celestes.

EL METEORITO QUE PROMETE

El martes 8 de agosto se presentó en sociedad el resultado de una investigación que puso a Marte como "estrella" en el firmamento de los diarios y revistas del mundo. David Mc Kay y sus colegas del Centro Espacial Johnston y la Universidad de Stanford afirman haber encontrado en un meteorito marciano hallado en la Antártida moléculas orgánicas cuya existencia, proponen, "es consecuencia simple y directa de la acción de microorganismos" alguna vez presentes en el planeta rojo. Sin embargo, otros científicos son más cautelosos. Carl Sagan, astrofísico y divulgador científico, sostiene que "la mera existencia de restos químicos orgánicos no es evidencia de que allí existió vida". Por su lado, el doctor Juan Carlos Forte, astrónomo e investigador del Instituto de Astronomía y Física del Espacio en Ciudad Universitaria (UBA), considera "prematuro" afirmar que el hallazgo de tales sustancias en el meteorito son producto de antiguos microorganismos marcianos. "Además –agrega–, tampoco hay evidencia alguna de que pueda haber vida actualmente en Marte. Las condiciones presentes son muy desfavorables para la vida tal como la conocemos en la Tierra."



"El único requisito para poder localizar planetas como la Tierra y recoger sus emisiones infrarrojas es llevar telescopios más potentes al espacio. Pero su gran tamaño ha hecho hasta ahora inabordable el proyecto."

CTARA VIDA EXTRATERRESTRE?

E LOS TELESCOPIOS



"Los planetas similares a la Tierra en tamaño y distancia a su sol son los hogares más plausibles para la vida. Allí podría haber agua, imprescindible para las reacciones bioquímicas vitales."

ficas como los compuestos químicos que se hallan en un planeta. Frente a esto, los científicos Neville Woolf y Roger Angel, de la Universidad de Arizona, propusieron el estudio de ondas infrarrojas emitidas por el planeta como un mejor método para hallar planetas y vida extraterrestre. (Este tipo de radiación es el verdadero calor que irradia el planeta). Los tres compuestos que deberían existir en planetas habitados (ozono, dióxido de carbono y agua) son fácilmente reconocibles al examinar el espectro infrarrojo. Nuestro sistema solar provee una base prometedora: un análisis de las emisiones infrarrojas de los planetas locales revela que sólo la Tierra muestra los signos indiscutibles de la presencia de estos compuestos.

El único requisito para poder localizar planetas tipo Tierra y recoger sus emisiones infrarrojas es llevar el telescopio al espacio. Pero entonces el gran tamaño de un equipo de buena resolución hace que el proyecto sea inabordable.

Para desarrollar un telescopio de tamaño más razonable que permita localizar planetas habitables habría que realizar algunos trucos con el instrumental. Una estrategia útil fue sugerida por Roland Bracewell, de la Universidad de Stanford, hace 23 años. El mostró cómo dos pequeños telescopios en conjunto podían adaptarse para buscar planetas de tamaño similar al de Júpiter. Cada uno de ellos por separado hubiera proporcionado imágenes desastrosas pero juntos se podían acomodar de tal forma que permitirían observar mundos distantes. Sin embargo, si se trata de adaptar este diseño para localizar planetas más pequeños que Júpiter que orbiten más cerca de su sol surgen los inconvenientes.

Luego de varios intentos para solucionarlos se abandonó el asunto hasta que, en 1995, la NASA solicitó a los investigadores "un mapa de ruta para la exploración de otros sistemas solares". Seleccionaron tres grupos para estudiar diversos métodos con el objetivo de hallar planetas y verificar la existencia o no de vida en los mismos. Angel y Woolf, junto a Bracewell y otros 20 investigadores, diseñaron un dispositivo con dos pares de espejos dispuestos en línea recta que permiten obtener señales únicas de los planetas, las cuales proporcionarían la imagen de cualquier sistema solar distante. Más aún, se podrían identificar planetas tipo Tierra y verificar allí la presencia de elementos necesarios para la aparición de vida, como ozono, dióxido de carbono y agua.

Construir tal instrumento sería un emprendimiento sustancial, quizás internacional, pero aún deben pulirse detalles. El descubrimiento de vida en otro planeta puede, discutiblemente, ser el logro que corone la exploración del espacio. Pronto estaremos en condiciones de contestar la antigua pregunta "¿está la vida en la Tierra sola en el Universo?".

** Becaria de la Fundación Banco de la Provincia de Buenos Aires.*

ALGAS & FOSILES

Los registros fósiles indican que, en los primeros mil millones de años de formación terrestre, tan pronto como cesaron los bombardeos de asteroides, organismos primitivos como bacterias y algas se desparramaron por casi todo el planeta. Estos representaron la totalidad de la vida aquí por los siguientes dos mil millones de años; consecuentemente, si la vida existe en otros planetas, bien podría manifestarse en esta forma altamente no comunicativa.

A medida que comenzaron a dispersarse por la superficie, las modestas algas fueron agregando grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera. La producción de oxígeno es fundamental para la vida, como la terrestre, basada en el átomo de carbono: los organismos más simples toman agua, nitrógeno y dióxido de carbono como nutrientes y luego liberan oxígeno a la atmósfera, a modo de residuo. Sin el constante suministro de este gas por parte de las algas (y, más tarde, por las plantas) su concentración decaería inevitablemente. Así, la presencia de enormes cantidades de oxígeno en la atmósfera de un planeta resulta ser el primer indicador de que allí puede existir alguna forma de vida basada en el carbono.

Por supuesto, podría haber alguna fuente no biológica de oxígeno basada en otro elemento distinto del carbono. Pero, por razones importantes, se espera que la vida en otros planetas tenga una química similar a la nuestra. El carbono es particularmente apropiado como unidad constitutiva de la vida: es abundante en el universo y ningún otro elemento puede formar la gran diversidad de moléculas complejas y estables necesarias para la vida tal cual la conocemos.

EL METEORITO QUE PROMETE

El martes 8 de agosto se presentó en sociedad el resultado de una investigación que puso a Marte como "estrella" en el firmamento de los diarios y revistas del mundo. David Mc Kay y sus colegas del Centro Espacial Johnston y la Universidad de Stanford afirman haber encontrado en un meteorito marciano hallado en la Antártida moléculas orgánicas cuya existencia, proponen, "es consecuencia simple y directa de la acción de microorganismos" alguna vez presentes en el planeta rojo. Sin embargo, otros científicos son más cautelosos. Carl Sagan, astrofísico y divulgador científico, sostiene que "la mera existencia de restos químicos orgánicos no es evidencia de que allí existió vida". Por su lado, el doctor Juan Carlos Forte, astrónomo e investigador del Instituto de Astronomía y Física del Espacio en Ciudad Universitaria (UBA), considera "prematuro" afirmar que el hallazgo de tales sustancias en el meteorito son producto de antiguos microorganismos marcianos. "Además –agrega–, tampoco hay evidencia alguna de que pueda haber vida actualmente en Marte. Las condiciones presentes son muy desfavorables para la vida tal como la conocemos en la Tierra."

GRAGEAS



UN NOBEL EN BUENOS AIRES

"Los principales avances en farmacología se darán en el área de las enfermedades que hasta ahora no pueden prevenirse o que se resisten a ser tratadas en forma farmacológica". La esperanzada predicción es del premio Nobel de Medicina Sir John Vane, que pasó por Buenos Aires hace unos días y dio una teleconferencia transmitida en directo a Córdoba y Rosario sobre antiinflamatorios de última generación, que fue seguida por 400 especialistas. Vane fue premiado en 1982 por sus importantes investigaciones de las prostaglandinas, que ayudaron a comprender el funcionamiento de los antiinflamatorios no esteroides, AINES, el más conocido de los cuales es la aspirina. Justamente Vane vino invitado por Böheringer Ingelheim para el lanzamiento de un nuevo tipo de antiinflamatorio –el Mobic o Meloxicam– de los que pudieron desarrollarse gracias a sus trabajos, menos tóxico y con menos efectos secundarios, sobre todo a nivel digestivo. El visitante dijo que la investigación científica en la Argentina tiene un excelente nivel pero que "debería recibir un mayor apoyo gubernamental".

KONEX EN INTERNET

Las biografías de Jorge Luis Borges, César Milstein o Diego Armando Maradona se encuentran con las de otros 1700 premiados por los premios Konex desde 1980 en el web site que esa fundación acaba de inaugurar en Internet. También se pueden encontrar las otras actividades artísticas y ecológicas que realiza con solo visitar la dirección htpp://www.fundacionkonex.com.

COMUNICARSE

En lo que va de la década, las empresas telefónicas llevan 10.000 millones invertidos en el país, según la Cámara Nacional de Telecomunicaciones. Los datos indican que mientras en 1988 había 3 millones de líneas telefónicas instaladas, ahora hay 7 millones –entre 8 y 9 cada 100 habitantes– y el número de teléfonos públicos se triplicó. Considerando que el sector factura unos 8000 millones anuales incluyendo la telefonía celular, entre el 8 y el 11 de octubre se realizará por primera vez en la Argentina Expo-comm/Telecomunicaciones, la versión sudamericana de la muestra de industria y tecnología de la comunicación. Será en Costa Salguero y vendrán especialistas del mundo entero a tratar temas como Internet e Intranet en los nuevos diseños de marketing, las aplicaciones multimedia y la ley de telecomunicaciones norteamericana y su impacto en el mercado, entre otros. Más información, en el 314-1010.

EXPO COMM ARGENTINA 1996

DEL CORAZON

"Fibrilación auricular, nuevos enfoques para viejos problemas", será el tema del XXIII Congreso Argentino de Cardiología, que se realizará el 27 de setiembre en el Hospital Británico de Buenos Aires, Perdriel 74, con el auspicio de laboratorios Temis Lostaló. Los interesados pueden inscribirse en el 304-1081/9 interno 1197 o por fax en el 304-7685.

ADIOS AL SARAMPION

8 millones de dólares proveerá la norteamericana AID a la Organización Panamericana de la Salud OPS para intentar desterrar el sarampión del hemisferio hacia el año 2000. La cifra se invertirá durante los próximos cinco años en planes de vacunación infantil. "Ninguno de los retos que enfrentan las naciones de este hemisferio es más apremiante o importante que reducir la mortalidad infantil y materna", dijo Mark Schneider, el representante de la AID para América latina y el Caribe, al firmar el acuerdo.

PREMIO AL MAS ECOLOGICO

El municipio y la industria que demuestren haber aplicado una gestión ambiental para resolver uno o varios problemas ecológicos podrán participar en el concurso de la Fundación Mapfre y el Instituto de Investigaciones Ambientales de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales. Los trabajos se pueden presentar hasta el 22 de setiembre y pueden participar poblaciones de no más de 250.000 habitantes e industrias que facturen hasta 24 millones anuales. Los premios incluyen menciones y una beca de especialización en España para el responsable del área ambiental. Informarse en el 805-6158/6188.



HASTA LAS MANOS

El de los discapacitados es un tema difícil de hablar con los chicos. Es justamente el que encara el sexto video que María Leal, Víctor Stella y Emilio Cartoy Díaz produjeron para el ciclo "Hasta las manos". La igualdad y la diferencia, las discapacidades temporarias, la discriminación y la solidaridad se ven en las siete historias que recorren el video *Los chicos y el desafío de ser diferentes* que –como los anteriores–, está destinado a difundirse en escuelas, hospitales y fundaciones por una contribución de apenas 4,50 pesos. Los videos ya editados tratan sobre el sida, los chicos de la calle, las madres-niñas, la donación de órganos y los chicos y las drogas. El próximo promete ser sobre bulimia y anorexia. Los interesados pueden comunicarse a TEA Imagen en el 954-0557 o a Federación Argentina de Entidades Pro atención al deficiente mental al 864-4915.



OJO A LA MADERA

Una decena de empresas dedicadas a la explotación de maderas preciosas en los bosques amazónicos del departamento de La Paz, Bolivia, decidieron suspender sus actividades durante la zafra 1996-1997 para frenar la tala indiscriminada por parte de empresas ilegales, acusadas de romper el equilibrio ecológico de la región. El representante de los empresarios madereros de La Paz, Mauricio Hauser, denunció que la vigencia de la Ley Forestal es ignorada por las empresas ilegales, que se conocen como "cuartoneros" porque cortan árboles semilleros y de diámetro por debajo del corte mínimo con la utilización de tecnología inadecuada. Hauser informó que la suspensión de actividades privará a unas 6000 personas de sus empleos por casi un año y originará una pérdida de alrededor de 10 millones de dólares. Los bosques del departamento de La Paz, entre 500 a 800 km al norte de la capital, son ricos en maderas preciosas y gran parte de sus territorios están sin explorar. En esta vasta región fue recientemente creado el Parque Nacional de Madidi con el fin de preservar los recursos naturales, pero, por denuncias de los empresarios, esta zona estaría siendo también afectada por la extracción fraudulenta de maderas. El empresario dijo que la suspensión de actividades por una gestión completa es la única forma de frenar la tala ilegal e indiscriminada, ya que los recursos legales son sistemáticamente neutralizados con huelgas, bloqueo de caminos y hasta enfrentamientos armados que los "cuartoneros" realizan en complicidad con los alcaldes y autoridades regionales. Cada año, las empresas legales extraen unos 30.000 metros cúbicos de maderas preciosas (mara, cedro, roble y otros) en los territorios amazónicos y semiexplorados del norte del departamento de La Paz, producción que es doblada por la extracción ilegal, según datos de la Cámara Forestal de esta región.